

Lappajärven varhaisimmat tutkijat

TEEMU ÖHMAN

1960-luvun lopulla **Nils-Bertil Svensson** (1927–2004) ja **Martti Lehtinen** (1941–2020) osoittivat Lappajärven olevan törmäyskraatteri (Svensson 1968; Lehtinen 1969). Tuolloin Lappajärven kummallisten kivien ensimmäisestä maininnasta tutkimuskirjallisuudessa oli kuitenkin kulunut jo 110 vuotta. Lappajärven kallioperä kiehtoi niin maamme maineikkaimpia geologeja kuin nyttemmin unohdukseen vaipuneita monipuolisia luonnontutkijoitakin. Keitä Lappajärven varhaisimmat tutkijat olivat ja mitä he siitä kirjoittivat?

H. J. Holmbergin porfyryri

Kökarin saarella Ahvenanmaalla syntynyt **Henrik Johan Holmberg** (1818–1864; kuva 1) oli poikkeuksellisen kiehtova hahmo suomalaisessa tieteessä. Holmberg aloitti opiskelunsa Tallinnassa, jossa hänen isänsä toimi kirkkoherrana (Varjola 2001; Kotivuori 2005a, b). Holmbergin arveltiin päätyvän runoilijaksi, ja hän oli myös musikaalisesti lahjakas. Näiden sijaan Holmberg opiskeli Keisarillisessa Aleksanterin yliopistossa eli Helsingin yliopistossa pari vuotta kemiaa ja mineralogiaa, sen mitä opiskelijaelämän vietoilta ennätti. Jo vuonna 1841 hän kuitenkin sai vuorihallitukselta vuori-intendentinkonttorin ylimääräisen konduktöörin viran. (Arppe 1865.)

Vuoden 1836 Kemin kulturalöydön innoittamana vuorihallitus komensi Holmbergin Kemijoelle etsimään lisää kultaa. Tuloksia ei tullut, eikä Suomessa ollut juurikaan tietoa kullansyntästä. Niinpä vuonna 1845 Holmberg lähetettiin kullanhuuhtontaoppiin Uralille. Suomeen palattuaan Holmberg johti kullansyntää Kuusamossa, mutta nämäkin



Kuva 1. H. J. Holmberg. Rajaamaton alkuperäinen kokovartalokuva on nähtävissä Varjolan (1989) artikkelissa. Kuva: Museovirasto / CC BY 4.0.

Figure 1. H. J. Holmberg. An uncropped version of the photograph can be seen in the article by Varjola (1989). Figure: Finnish Heritage Agency / CC BY 4.0.

tutkimukset päättyivät vuonna 1848 erittäin laihoihin tuloksiin.

Samana vuonna Kalifornian kulturalöydöt nostivat kuitenkin kultakuumetta Suomesakin. Niinpä syksyllä 1849 Holmberg matkusti Amerikkaan osana venäläis-amerikkalaisen kauppakomppanian tutkimusryhmää. Holmbergin päämääränä oli Kalifornia, mutta matkan aikana saadut tiedot kullankaivajien hurjasta elämästä saivat hänet jatkamaan suoraan Alaskaan. Hänen vuosien 1850–1851 tutkimuksensa Alaskan eteläosissa johtivat paitsi ruskohiilikaivoksen avaamiseen, myös

19 000 kovakuoriaisen keräämiseen. (Arppe 1865; Varjola 1989.)

Kansainvälisen maineensa Holmberg saavutti kansatieteilijänä. Hän keräsi Alaskasta 400 esineen kokoelman ja perehtyi alkuperäiskansojen kielisiin ja kulttuureihin. Holmberg oli myös ensimmäinen, joka toi laajempaan tietoisuuteen venäläisten vuonna 1784 Awa'uqissa tekemän alutiiq-kansan joukkomurhan. Suomeen palattuaan Holmberg kunnostautui etenkin yliopiston kansatieteellisen museon kokoelmien luetteloihin ja järjestäjänä. (Arppe 1865; Koivunen 2015.)

Vuonna 1858 Holmberg julkaisi kokoomateoksen *Materialer till Finlands geognosi*. Kirja sisälsi malmilöytöjä ja muita kiinnostavia mineraali- ja kivilajihavaintoja eri puolilta Suomea. Siinä hän esitti ensimmäisen kuvauksen nykyisin kärnäittinä tunnetusta Lappajärven törmäyssulakivestä: ”*På Kärnä holme finnes porfyr, som består af en mörk grundmassa med rödbruna fältspats kristaller*” (Holmberg 1858 s. 118). Holmberg siis totesi Lappajärven Kärnäsaarella esiintyvän porfyryä, joka koostuu tummasta perusmassasta ja punaruskeista maasälpäкитеistä. Kesinä 1844 ja 1845 Holmberg tutki Länsi-Suomen malmi- ja mineraaliesiintymiä ja toi retkiltään ”runsaan sadon” (Arppe 1865 s. 105), joten on mahdollista, että kärnäittinäyte oli hänen löytämänsä. Se saattaa vieläkin olla Helsingin luonnontieteellisessä keskusmuseossa, jonka kokoelmaan hänen kiviäytteensä myöhemmin liitettiin (Lehtinen 2014).

Elämänsä loppupuolella Holmbergin ura jatkoi rönsyilyään. Vuosina 1859 ja 1863 hän julkaisi ensimmäiset luettelot ja kuvaukset maamme kivi- ja pronssikautisista muinaisjäänöksistä (Holmberg 1863). Hänen viimeiset, suomeksi julkaistut artikkelinsa puolestaan käsittelevät kalanviljelyä, sillä hänet oli vuonna 1860 nimitetty Suomen ensimmäiseksi kalastuksentarkastajaksi.

Holmberg kuoli vain 46-vuotiaana keuhkotuberkuloosiin Helsingissä jouluaaton-

aattona 1864. Hänet tunnettiin helposti innostuvana taiteilijasieluna. Kemian professori ja yliopiston rehtori **Adolf Edvard Arppe** (1818–1894) luonnehti Holmbergiä lyhytjänteiseksi ja hänen työtään harrastelijamaiseksi (Arppe 1865; Varjola 2001). Kieltämättä Holmbergin kärnäittikuvauskin on kauniisti sanottuna suppeahko. Yhtä kaikki, Holmberg oli ensimmäinen, joka toi esiin Lappajärven kallioperän kummallisuuden. Lyhyeksi jääneen uransa aikana hän ennätti poikkeuksellisen monella muullakin tutkimusalalla olla Suomen ja jopa maailman ensimmäinen. Se ei ole vähäinen saavutus.

Rudolf Hammarström

Perniössä syntynyt **Edvard Rudolf Hammarström** (1863–1928) on Lappajärven varhaisista tutkijoista vähiten tunnettu. Kuvaavaa on, ettei yhdessäkään Lappajärveä käsitelleessä väitöskirjassa (Lehtinen 1976; Reimold 1980; Abels 2003) mainita häntä lainkaan.

Hammarström kirjoitti ylioppilaaksi Vaasan ruotsalaisesta lyseosta vuonna 1881 ja valmistui Helsingin yliopistosta filosofian kandidaatiksi kolme vuotta myöhemmin. Vuonna 1885 Hammarström teki hyönteisiin keskittyneen tutkimusmatkan Etelä-Siperiaan, etenkin Jenisein ja sen sivujokien varsille (Hammarström 1892). Viranomaislupien puutteesta huolimatta Hammarström kävi myös Kiinalle kuuluneessa Pohjois-Mongoliassa tutustumassa paimentolaiskansa tuvaanien elämään (Hammarström 1887). Merkittävimmän elämäntyönsä hän teki Vaasan suomalaisen lyseon rehtorina ja luonnonhistorian ja maantiedon lehtorina vuodesta 1897 kuolemaansa vuonna 1928 saakka (Järviluoma 1930).

Suomessa Hammarström jatkoi opetus-työnsä ja yhteiskunnallisten luottamustoimiensa ohella tutkimustöitään kirjoittaen järvistä ja vedenjakaja-alueista Hämeessä ja Pohjanmaalla (Järviluoma 1930). Yksi tutki-



Kuva 2. Tuulimyllyn siipitukin laakerina hioutunut kärnäittilohkare. Evijärven Väinöntalolla nykyisin oleva mylly on aikoinaan sijainnut Lappajärven Itäkylässä. Kuva: Teemu Öhman.

Figure 2. Polished surface of a kärnäite boulder that has been used as a neck bearing beneath the windshaft in a windmill in Lappajärvi. Figure: Teemu Öhman.

muskohteista oli Lappajärvi, jossa hän souteli kesinä 1893 ja 1894. Lappajärvi-tutkimustensa tulokset hän julkaisi vuonna 1896 artikkelissaan *Iakttagelser öfver Lappajärvi sjö* (Hammarström 1896). Artikkelissaan Hammarström julkaisi Lappajärven ensimmäisen syvyyskartan ja kuvaili alueen kasvillisuutta ja sedimenttejä. Kiinnostavinta on kuitenkin hänen kuvauksensa ja tulkintansa kärnäitistä ja sen esiintymisalueesta. Hammarström löysi runsaasti kärnäittilohkareita Kärnäsaaren ja lähisaarten rannoilta. Vartijasaaresta Hammarström tavoitti myös harvinaisen kärnäittipaljastuman. Hän kuvaili kärnäittä erittäin kovaksi, usein pinnaltaan ruosteiseksi ja pienten onteloiden kirjomaksi porfyyriseksi kivilajiksi. Hän myös mainitsi, että kovuu-

tensa ansiosta kärnäittä käytettiin alueen myllyissä siipitukin laakerina (kuva 2). Tämä on tietävästi koko maailman mittakaavassa ainutlaatuinen tapa hyödyntää törmäyksessä syntyynyttä kivilajia.

Paitsi Hammarströmin havainnot, myös hänen tulkintansa ovat kestäneet aikaa: ”*Det synes mig på grund af ofvanstående framgå, att den platå, som uppbär Kärnäsaari och omgifvande holmar, eger en kärna af denna hårda och tätta porfyriskä bergart, som i högre grad än omgifningen emotstätt de denuderande krafterna.*” (Hammarström 1896 s. 102) Hänen mukaansa Kärnäsaari lähisaarineen on siis eroosiojääne, joka kärnäitin kovuuden ansiosta on kyennyt vastustamaan kuluttavia voimia ympäristöstään paremmin. Kraatterin

keskuskohoumalla on ollut oma osuutensa Kärnänsaaren synnyssä (Abels 2003), mutta muutoin Hammarströmin tulkinta vastaa täysin nykykäsitteitä.

Hammarströmin artikkeli on edelleen antoisa. Ensimmäinen syvyyskartta ja ensimmäinen kattavampi kuvaus kärnäitistä, sen esiintymisalueesta ja käytöstä, sekä aikaa kestänyt tulkinta Kärnänsaaren alkuperästä olivat merkittäviä edistysaskeleita Lappajärvi-tutkimuksissa. Tai olisivat olleet, jos joku olisi kiinnittänyt niihin huomiota.

Hammarströmin täydellinen unohtaminen on outoa. Hän julkaisi artikkelinsa suomalaisällymystön kielellä eli ruotsiksi Suomen Maantieteellisen Yhdistyksen julkaisusarjassa. Artikkelissa oli kattava saksankielinen tiivistelmä, joten hänen tärkeimmät havaintonsa olivat myös laajempien piirien ulottuvilla. Hammarström ei opettajataustastaan huolimatta ollut tuntematon tutkijoiden parissa, sillä hän oli useiden kotimaisten tieteellisten seurojen jäsen ja toimi Helsingissä vuonna 1902 pidetyssä Pohjoismaiden luonnontieteilijöiden kokouksessa maantieteellisen ja hydrografisen jaoston sihteerinä (Järviluoma 1930).

Odenwall, Berghell ja Laitakari

Lappajärveläinen **Evald Odenwall** (1873–1965) oli Rudolf Hammarströmin tapaan opettaja ja monialainen luonnontutkija ja tutkimusmatkailija. Hän valmistui filosofian kandidaatiksi Helsingin yliopistosta vuonna 1896 ja toimi toistakymmentä vuotta luonnontieteiden ja matematiikan opettajana niin Sortavalan seminaarissa kuin Helsingissäkin. Hämähäkeistä uransa alussa kiinnostunut Odenwall teki tutkimusmatkoja mm. Itä-Siperiaan, Transbaikaliaan ja Bakun eteläpuolelle Persian rajamaille (Odenwall 1901). Kautensa huvilallaan hän viljeli ensimmäisenä Suomessa orkideoja kasvihuoneessa (Svenska Pressen 1933). Kesänsä ja joskus talvensakin hän kuitenkin vietti enimmäkseen Lappajär-

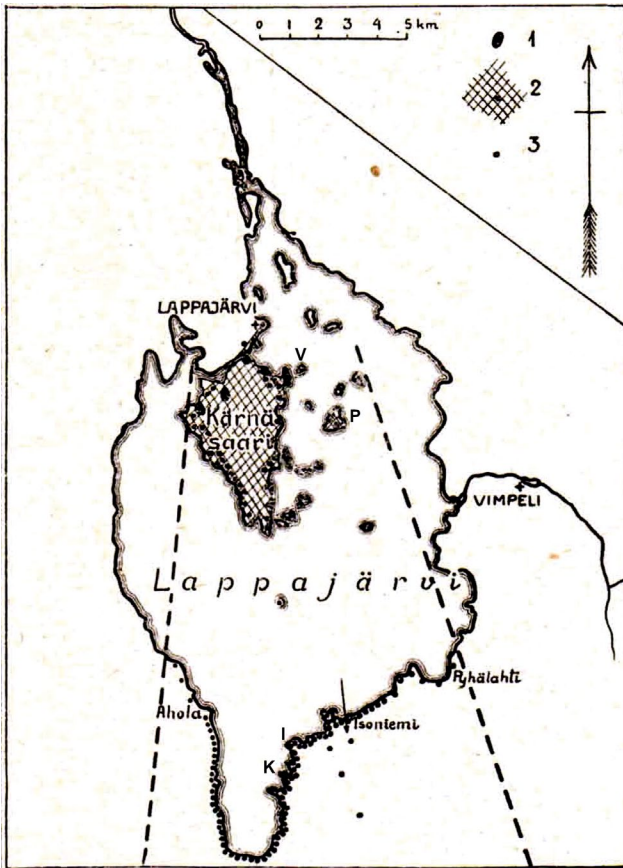


Kuva 3. Hugo Berghell. Kuva: Geologian tutkimuskeskus / CC Nimeä 4.0.

Figure 3. Hugo Berghell. Figure: Geological Survey of Finland / CC Nimeä 4.0.

ven rannalla Alajärven Kiviniemessä kalastaen ja jatkaen järven ja sitä ympäröivän luonnon tutkimuksiaan (Odenwall 1915, 1927, 1934).

Vuonna 1913 Odenwall tapasi alueella liikkuneen geologin. Vaasalaisyntyinen tohtori **Hugo Berghell** (1864–1922; kuva 3) toimi valtioneologina ja oli kartoittanut niin maa- kuin kallioperääkin Karjalan kannakselta Turun saaristoon ja Lappiin. Hän oli myös kulkenut Lappajärven eteläpuolella tutkien alueen granitoideja ja pohtien niiden ikää. Odenwall kiinnitti Berghellin huomion alueen moreenissa runsaina esiintyneisiin kärnäitilohkareisiin (Saksela 1949; vrt. Berghell 1921). Berghell löysi niitä runsaasti lisää järven eteläosasta Rämäkkösaaresta sekä Kärnänsaaren itäpuolen pienistä saarista, joita jo Hammarström oli tutkinut. Berghell tavoitti myös



Kuva 4. Kärnäittipaljastumat (1), kärnäitiin oletettu esiintymisalue kallioperässä (2), ja lohkarelöydöt (3) Aarne Laitakarin vuoden 1914 kartoituksen perusteella Sauramon (1924) artikkelissa. Todellisuudessa vain Kärnänsaaren pohjoisosassa ja pienet lähisaaret koostuvat kärnäitistä. Nuoli Isoniemi-tekstin kohdalla esittää uurresuuntaa, katkoviivat puolestaan rajaavat kärnäitiin lohkaruviuhkan. Teksti "Isoniemi" on väärässä kohdassa, oikea paikka on I-kirjaimen vieressä. Lisäksi kuvaan on merkitty Kiviniemi (K), Vartijasaari (V) ja Pitkästö (P). Muokattu kuvasta Sauramo (1924).

Figure 4. Kärnäite (impact melt rock) outcrops (1), the presumed extent of kärnäite (2) and kärnäite boulders (3) according to the mapping of Aarne Laitakari in 1914 in the article by Sauramo (1924). In reality, only the northern part of the bedrock of Kärnä island consists of kärnäite. Additional labels: I: Isoniemi (the original text is in the wrong place); K: Kiviniemi; V: Vartijasaari; P: Pitkästö. The arrow indicates the direction of glacial striations, while the dashed lines indicate the kärnäite boulder train. Figure modified after Sauramo (1924).

kärnäittipaljastumat Vartijasaaresta ja Kärnänsaaren pohjoisosasta. Jälkimmäisen osalta hän oli luultavasti ensimmäinen sitä tutkinut geologi, ellei sitten Holmberg ollut käynyt siellä, kuten Hammarström hieman onasteli. (Berghell 1921; Saksela 1949.)

Odenwall oli jo tuolloin käynnistänyt mittavan projektinsa Lappajärven uuden syvyyskartan tekemiseksi (Odenwall 1934). Korvaamattomana apuna oli hänen luottosoutajansa, naapuriniemessä asunut maanviljelijä **Matti Isoniemi** (1859–1934), joka muiden töidensä ohella teki erinomaisia rakennusten kivijalkoja. Odenwall näytti Berghellille syvyyskarttaansa, jossa keskeneräisyydestä huolimatta erottuivat sirppimäiset syvänteet. Nämä toivat Berghellin mieleen muinaisen tulivuoren jäänteet (Berghell 1921).

Berghell tulkitsti syvänteiden syntyneen

tulivuorenpurkauksessa. Hän myös päätteli, että Lappajärven ”porfyry”, joksi Berghellkin kärnäittä vielä kutsui, on Suomen nuorin pinnalle purkautunut kivilaji. Vaikka erehtyikin kärnäitiin alkuperästä, iän suhteen hän oli täysin oikeassa. Berghell ei kuitenkaan julkaissut tulivuoriajatuksiaan kuin vasta vuonna 1921. Silloinkin ne olivat sivuhuomautus artikkelissa, joka käsitteli Vimpelin ”myhkygraniittia” (Berghell 1921; ks. myös Berghell 1919 ja Laitakari 1942). Berghell piti myhkygraniittia niin kiinnostavana, että sai kesällä 1919 houkuteltua paikalle itsensä Geologisen komissionin (nyk. Geologian tutkimuskeskus, GTK) pääjohtajan **J. J. Sederholmin** (1863–1934). Myhkygraniitin synty tapa jäi selvittämättä, eikä Berghellin ja Sederholmin jälkeen kukaan ole tohtinut tarttua aiheeseen.

Berghell oli Lappajärvellä lähinnä Vaasan

karttalehden kallioperäkartoituksen vuoksi. Varsinaisesta kartoituksesta Lappajärven alueella huolehti kuitenkin kesäapulainen, myöhemmin GTK:n pitkäaikaiseksi pääjohtajaksi kohonnut **Aarne Laitakari** (1890–1975). Laitakari oli ensimmäinen, joka kartoitti systemaattisesti kärnäiitilohkareiden esiintymistä. Laitakarin lohketulokset näkivät päivänvalon vasta vuonna 1924 Helsingin yliopiston geologian ja paleontologian professorina myöhemmin toimineen **Matti Sauramon** (1889–1958) lohkeviuhkatutkimuksen yhtenä esimerkkitapauksena (Sauramo 1924; kuva 4).

Mäkisen ja Eskolan dasiitti

Laitakari löysi paitsi Vimpelin myhkygraniitin myös lisää kärnäiitipaljastumia Kärnänsaaresta. Hänen kallioperäkartoituksensa yleistetyt tulokset ilmestyivät jo vuonna 1916 sittemmin Outokummun toimitusjohtajaksi ja ministeriksi edenneen **Eero Mäkisen** (1886–1953) Länsi-Suomea käsitelleen artikkelin kartassa. Siinä koko Kärnänsaari (eikä vain sen pohjoisosa) ja sen itäpuolinen Pitkästö oli tulkittu koostuvan kärnäiitistä (Mäkinen 1916). Tämä virhekäsitys eli tutkijoiden parissa kuusi vuosikymmentä ja kansan keskuudessa edelleen.

Mäkisen artikkelissa tuotiin myös ensimmäistä kertaa esiin kärnäiitin dasiittinen koostumus. Mäkinen tosin ei varsinaista analyysitulosta julkaissut vaan jätti sen jo tuolloin maailmanmainetta nauttineen **Pentti Eskolan** (1883–1964) tehtäväksi vuoden 1921 klassisessa Jänisjärvi-artikkelissaan (Eskola 1921). Mäkisen analyysi olikin ainoa kärnäiitin koostumuksesta julkaistu tutkimus seuraavat viisi vuosikymmentä. Eskola puolestaan iskosti suomalaisten tietoisuuteen käsityksen Lappajärvestä (samoin kuin Jänisjärvestä, sekä Ruotsin Dellenistä ja Mienistä – kaikki sittemmin törmäyskraattereiksi todistettuja) erodoituneena tulivuoren niskana, jonka muinaista purkauskanavaa täyttää erikoinen dasiitti eli kärnäiitti.

Pioneerien panos ja vuosikymmenten hiljaisuus

Lappajärven ensimmäisiä tutkijoita yhdisti se, että he kaikki olivat geologian suhteen hieinan ulkokehällä. Tuhattaituri Holmberg oli kirjansa julkaistessaan jo siirtynyt aivan muihin töihin, Hammarströmille ja Odenwallille tutkimuksen tekeminen taas oli harrastus, eikä geologia ollut heidän pääkiinnostuksensa kohde. Etenkin Odenwallin panos Suomen johtavien geologien Lappajärveä koskevien ajatusten herättäjänä oli kuitenkin ratkaiseva.

1920-luvun jälkeen julkaistiin muutamia tutkimuksia, mutta peruskäsitukset Lappajärvestä säilyivät muuttumattomina seuraavat vuosikymmenet: Lappajärvi oli Suomen mittapuulla hyvin nuoren tulivuoren niska ja kärnäiitti oli dasiittia, josta koko Kärnänsaaren ja sen lähiympäristön kallioperä koostui. Tarvittiin 1960-luvun uusi tutkijasukupolvi šokeeraavine ajatuksineen – Svensson ja Lehtinen –, jotta Lappajärven törmäyskraatterin synty, ikä, rakenne ja koko alkoivat toden teolla selvitä.

Kiitokset

Lappajärven tutkimushistorian selvitystyötä ovat tukeneet Oskar Öflunds Stiftelse ja Suomen kulttuurirahaston Etelä-Pohjanmaan rahasto. Kiitokset Uolevi Autiolle ja Maria Pekkälle Evald Odenwallia ja ”Kivi-Matti” Isoniemeä koskevista tiedoista, Jussi Förstille pääsystä tutkimaan Evijärven Väinöntalon tuulimyllyn kärnäiittiä, sekä Suomen Geologiselle Seuralle mahdollisuudesta kertoa Suomen törmäyskraattereista seuran kuukausikokouksessa.

FT TEEMU ÖHMAN

(teemu.ohman@planetaryscience.fi)

Arctic Planetary Science Institute

Kirjoittaja on törmäyskraattereihin ja planeettageologiaan erikoistunut vapaa tutkija.

Summary

The first researchers of the Lappajärvi impact crater

The Lappajärvi impact crater in western Finland has been studied for over 160 years. The first description of the impact melt rock *kärnäite* was one sentence published by the versatile and artistic **Henrik Johan Holmberg** (1818–1864; Fig. 1) in 1858. In his book of geologic miscellany, he said that in *Kärnä* island in Lake Lappajärvi there occurs porphyry consisting of dark ground mass and reddish brown feldspar crystals. He travelled to southern Alaska to search for gold but instead came back with 19 000 beetles, an ethnographic collection of 400 items and a story of the massacre of the Alutiiq people committed by Russians in 1748. Subsequently, he published the first compilations of Stone and Bronze Age discoveries in Finland. He was also Finland's first inspector of fisheries.

Rudolf Hammarström (1863–1928) spent most of his career as a teacher of natural history in Vaasa on the west coast of Finland. In 1885 he made an expedition to southern Siberia and northern Mongolia, mostly to study insects. He also studied lakes and watersheds in western and central Finland. In 1896, he published the first bathymetric chart of the Lake Lappajärvi and described the flora and geology of the area. His description of *kärnäite* was more substantial than Holmberg's. He considered the *Kärnä* island to be an erosional remnant, which is still a valid conclusion. In addition, he mentioned that because of its notable hardness, *kärnäite* was used as neck bearings beneath the windshafts in local mills (Fig. 2). Curiously enough, Hammarström's contributions to Lappajärvi studies have been completely ignored in the past.

The most significant of the Lappajärvi pioneers was a local gentleman scientist, **Evald Odenwall** (1873–1965). Initially he studied

arachnids and made expeditions to eastern Siberia, Transbaikal and the Persian borderlands. In 1913, he met **Hugo Berghell** (1864–1922; Fig. 3), an eminent geologist, and turned Berghell's interest towards the numerous *kärnäite* boulders in the local till. Berghell soon discovered the source of the boulders, i.e. the *Kärnä* island and smaller islets nearby. Berghell concluded that *kärnäite* is the youngest volcanic rock in Finland. This age estimate still holds. However, it was **Aarne Laitakari** (1890–1975), later a long-serving director of the Geological Survey of Finland, who carried out a systematic mapping of *kärnäite* boulders and outcrops (Fig. 4).

In 1916, *kärnäite* appeared for the first time in a geologic map, published by **Eero Mäkinen** (1886–1953). He also made the first chemical analysis of *kärnäite* and considered it to be dacite. However, he did not publish his analysis but left that to **Pentti Eskola** (1883–1964), who in 1921 concluded that Lappajärvi and Jänisjärvi, as well as Mien and Dellen in Sweden were eroded remnants of volcanoes. Later, they all were among the first proven impact structures in Europe.

It took a new generation of geologists in the late 1960s, **Nils-Bertil Svensson** (1927–2004) and **Martti Lehtinen** (1941–2020), to find evidence of shock metamorphism and prove that Lappajärvi is actually an impact crater.

Lähdeluettelo

- Abels, A., 2003. Investigation of impact structures in Finland (Söderfjärden, Lumparn, Lappajärvi) by digital integration of multidisciplinary geodata. Unpublished Ph.D. thesis, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, 292 s.
- Arppe, A. E., 1865. Finska Vetenskaps societetens Årsberättelse, afgifven den 29 April 1865. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar VII, 94–111.
- Berghell, H., 1919. Strukturdrag hos postkaleviska finska graniter och af dem genomträngda eller påverkade skifferbergarter. Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar 41 (4), 259–301. <http://dx.doi.org/10.1080/11035891909442354>

- Berghell, H., 1921. Klimpgraniten på Grötberget i Vindala. En granitfråga inom Svensk-Österbottens östra gränsbygder. Arkiv för Svensk-Österbotten, Bd I. F. W. Unggrens boktryckeri, Vasa, 34 s.
- Eskola, P., 1921. On volcanic necks in Lake Jänisjärvi in eastern Finland. Bulletin de la Commission Géologique Finlande 55, 1–13.
- Hammarström, R., 1887. Minnen från en resa till sojoterna. Joukahainen, Pohjalais-osakunnan toimittama, kymmenes vihko, 65–73.
- Hammarström, R., 1892. Bidrag till kännedom av sydvästra Sibiriens insektfauna. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar XXXIV, 185–195.
- Hammarström, R., 1896. Iakttagelser öfver Lappjärvi sjö. Vetenskapliga meddelanden af Geografiska Föreningen i Finland III, 97–111.
- Holmberg, H. J., 1858. Materialier till Finlands geognosi. Bidrag till Finlands naturkännedom, etnografi och statistik, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten, Fjerde Häftet, 3–254.
- Holmberg, H. J., 1863. Förteckning och afbildningar af finska fornlemningar. Bidrag till Finlands naturkännedom, etnografi och statistik, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten, Nionde Häftet, 3–36.
- Järviluoma, A. (toim.), 1930. Vaasan suomalainen lyseo 1880–1930. Vaasan kirjapaino, Vaasa, 660 s.
- Koivunen, L., 2015. Eksotisoidut esineet ja avartuva maailma – Euroopan ulkopuoliset kulttuurit näytteillä Suomessa 1870–1910-luvuilla. Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki, 325 s.
- Kotivuori, Y., 2005a. Ylioppilasmatrikkeli 1640–1852: Henrik Johan Holmberg. <https://ylioppilasmatrikkeli.helsinki.fi/henkilo.php?id=15718> [25.9.2022]
- Kotivuori, Y., 2005b. Ylioppilasmatrikkeli 1640–1852: Henrik Johan Holmberg. <https://ylioppilasmatrikkeli.helsinki.fi/henkilo.php?id=11902> [25.9.2022]
- Mäkinen, E., 1916. Översikt av de prekambriskas bildningarna i Mellersta Österbotten i Finland. Bulletin de la Commission Géologique Finlande 47, 1–152.
- Laitakari, A., 1942. Suomen geologinen yleiskartta – lehti B3 – Vaasa – Kivilajikartan selitys. Suomen geologinen toimikunta, Helsinki, 66 s.
- Lehtinen, M., 1969. Meteoriiitti-impaktiteoria ja Lappjärvi-muodostuma. Julkaisematon liseniaatitututkielma. Geologian laitos, Helsingin yliopisto, Helsinki, 140 s.
- Lehtinen, M., 1976. Lake Lappjärvi, a meteorite impact site in western Finland. Bulletin of the Geological Survey of Finland 282, 1–92.
- Lehtinen, M., 2014. Yliopiston mineraalikabinetti (1870–2014). Mineralia 3 (1), 8–15.
- Odenwall, E., 1901. Araneae nonnullae Siberiae Transbaicalensis. Collegit et enumeravit novaeque species descripsit. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar XLIII, 255–273.
- Odenwall, E., 1915. Nieriästä sekä mahdollisuuksista levittää sitä laajemmalti vesistöihimme. Suomen Kalatalous 3, 68–78.
- Odenwall, E., 1927. Fiskfaunan i Lappjärvi sjö. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 56 (13), 3–48.
- Odenwall, E., 1934. Lake Lappjärvi – Bathymetric chart, notes on thermal conditions & c. Hydrografisen Toimiston Tiedonantoja VI, 2–24.
- Reimold, W. U., 1980. Isotopen-, Haupt- und Spurenelement-Geochemie und Petrographie der Impaktschmelzen des Lappjärvi-Kraters, Finnland. Julkaisematon väitöskirja. Westfälische Wilhelms-Universität zu Münster, Münster, 172 s.
- Saksela, M., 1949. Das pyroklastische Gestein von Lappjärvi und seine Verbreitung als Geschiebe. Comptes Rendus de la Société Géologique de Finlande 22, 19–30.
- Sauramo, M., 1924. Tracing of glacial boulders and its application in prospecting. Bulletin de la Commission Géologique de Finlande 67, 5–37.
- Svenska Pressen, 1933. Födelседagar. 7.10.1933, s. 3.
- Svensson, N.-B., 1968. Lake Lappjärvi, Central Finland: a Possible Meteorite Impact Structure. Nature 217, 438.
- Varjola, P., 1989. Suomalaisia entisessä Venäjän Amerikassa. Teoksessa: Löytönen, M. (toim.), Matka-arkku – Suomalaisia tutkimusmatkailijoita. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki, 310–347.
- Varjola, P., 2001. Holmberg, Henrik Johan. Kansallisbiografia-verkkojulkaisu. Studia Biographica 4. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. <http://urn.fi/urn:nbn:fi:sk:sks-kbg-005413> [26.9.2022]

Kuvien tiedot

Kuva 1: Museoviraston Finna-palvelusta ladattujen valokuvien käyttöehdot: <https://museovirasto.finna.fi/Content/terms>

Kuva 3: GTK:n HAKKU-palvelusta ladattujen valokuvien käyttöehdot: <https://www.gtk.fi/hakku-kuvien-kayttoehdot/>